云 南 植 物 研 究 1996; **18** (1): 105～109
Acta Botanica Yunnanica

景谷芒果老果园更新改造的试验研究*

施宗明[1] 李 云[1] 赵焕萍[2] 施 琼[2] 李思祥[3] 艾正先[3]

([1] 中国科学院昆明植物研究所，昆明 650204)

([2] 景谷县农技推广中心，景谷 666400)

([3] 景谷县大桥头芒果场，景谷 666400)

摘要 本试验旨在针对 1 个早衰低产、行将淘汰的芒果老果园进行几种更新改造模式的探索性试验，以为景谷全县现存数万株芒果老果树的更新复壮作出示范和提供科学依据。自 1991 年采果后，对此 10 hm^2 2064 株的老果园分别采取轻度更新、隔行更新、强度更新与轻度修剪 4 种模式，并配合以其它农艺措施（定期防治病虫害、坡改台、增施肥料）加强管理。在原有大芒果树仅保留 1100 株的情况下，1993 年全园总产量达 44 360 kg，为改造前 1 年的 10 倍和改造前 3 年平均年产量的 21.65 倍。几种改造模式在目前的增产效果为：轻度更新＞隔行更新＞轻度修剪＞强度更新。强度更新的嫁接株自嫁接后两年开始进入投产期。

关键词 芒果，种植园，复壮

AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE REJUVENATING AGED MANGO TREES IN DAQIAOTOU MANGO PLANTATION, JINGGU

SHI Zong-Ming[1], Li Yun[1], ZHAO Huan-Ping[2], SHI Qiong[2], Li Si-Qiang[3], AI Zheng-Xian[3]

([1]*Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences,* Kunming 650204)

([2]*The Agricultural Technique Popularization Centre of Jinggu County,* Jinggu 666400)

([3]*Daqiaotou Mango Plantation,* Jinggu 666400)

Abstract In order to rejuvenate aged mango trees with low output and nearly obsoletation, an experiment was carried out in Daqiaotou mango plantation, Jinggu County, which could provided some scientific data for rejuvenating thousands of aged Mango trees in Jinggu County.

Since the fruits of aged mango trees were collected, four kinds of experiment modes, namely strongly rejuvenating, lightly rejuvenating, rejuvenating one every two rows of aged mango trees and lightly pruning, were carried out in the aged mango plantation with a area of 10 hm^2 totally including 2064 aged mango trees. An adjunt to the above experiments, some agricultural technological measures, such as preventing diseases and eliminating pests, changing slope-land into tableland, increasing fertilizer, etc., were taken. After aged mango plantation rejuvenation in 1991, 1110 of 2064 mango trees recovered to live, and their output reached up to 44 360 kg in 1993, which is 10 times of that in 1991 and 21.65 times of average output of three years of 1989,

* 中科院昆明分院思茅地区热区联合开发中心资助项目

1994-12-27 收稿，1995-03-20 修回

1990 and 1991. The experimental results indicated that all ofthese four rejuvenation modes were valuable to increase the output of the aged mango trees, and their effects were ranked as follows; lightly rejuvenating > rejuvenating one of every two rows of aged mango trees > lightly pruning. After grafting for two years, the mango trees strongly rejuvenated started to set fruits.

Key words *Mangifera indica*(Mango), Rejuvenation, Plantation.

大桥头芒果场系县农牧局下属的 1 个国营果园，1966 年种植，主栽品种为三年芒，种植面积 10.67 hm^2，后因建房等用地保存近 10 hm^2 （148 亩），计 2064 株。树高 10 m 以上，地径 40 cm 左右。历史最高年产量达 48 875 kg（1979），自此以后产量逐年下降，至 1989 年仅有 200 kg，虽经努力，1990 年也仅产 1447 kg。在这样 1 个低产水平上芒果场严重亏损。大桥头老果园何去何从的问题成了每个职工和各级领导部门都甚为关切的难题。1991 年初，中科院昆明分院思茅地区热区联合开发中心将此老果园列入“景谷芒果老果园更新改造的试验示范”课题（由昆明植物所承担，昆明动物所分管病虫害防治），并于当年开展工作，进行为期 3 年的试验研究。

试验地的自然条件

大桥头果园位于县城东部 1 km 处的钟山坝丘陵地带，海拔 920 m，北向坡地，坡度 5～15°。

气候 景谷钟山坝系中山丘陵盆地，属南亚热带气候。年平均气温 20.1℃，极端最高温 38.6℃，极端最低温 -2.7℃。年降水量 1235.4 mm，其中 5～10 月 1070 mm，11～4 月 164.8 mm。年日照时数 2065.3 h，冬春多于夏秋。年蒸发量 1916.4 mm，年相对湿度 78%。极少灾害性天气和冰雹。

土壤 大桥头芒果园的土壤类型属赤红壤，土种系砂岩发育的灰砂胶土和泥质岩发育的黄末香土，其共同的特点是：土层深厚，粒状结构，质地疏松，均为中壤土。pH5.12～5.95，土壤肥力各地段不尽一致。多数地段养分含量较低，有机质 1.42%～1.60%，水解氮 0.98%～1.91 mg／100g，速效钾 3.19～3.26 mg／100g，速效磷 0.52～0.57 mg／100g。

试验方法

低产原因分析

经反复观察研究，该芒果园的主要问题是荫蔽度过大，光照严重不足。高大的植株上部枝叶密集，中下部枝叶由于缺乏阳光其生长发育受到严重抑制甚至部份枯干，中下部树冠由于结果枝组的大量减少而成为没生产力的无效区，导致结果部位大量上移和外移，整个树冠结果稀少。由于荫蔽度大，病虫害也容易滋生传播，不仅种类多而且为害频率高。其中尤以脊胸天牛（*Rhytidodera bowringii* White）和炭疽病（*Collertrichum gloeosporioides* Penz）为严重，感染率几达 100%，花期白粉病（*Oidium mangiferae* Berthet）也普遍发生。病虫害的为害又加速了树体的早衰，由此形成恶性循环，以致每况愈下。“研究改善被抑制结果区的光照条件，缩小无效区，扩大高效结果集中区，是提高果树生产力的重要途径”（华中农学院编，1985）。要改变大桥头老果园的低产现状，提高芒果树的生产力，必须从改善光照条件入手，大胆进行几种更新改造模式的试验和探索。

更新改造的试验设计

总体方案是计划用总株数的 1／2 作轻度更新和轻度修剪，用 1／2 作强度更新。

轻度更新 （5 m 更新）：选树势较好的片区，在树冠中部选择分枝较多处锯除上部树冠，使株高降低至 5 m 左右，以培养成受光面大的扁圆球形或杯状形树冠。共 255 株。

强度更新（截干更新）：对长势衰弱的片区采取换冠的办法，保留基干（1.2 m 以下），锯除树冠，使之重新形成 1 个较矮的圆头形树冠。共 744 株。计划对其中 2／3 的截干株进行高接换种，以比较投产期的早迟。

隔行更新　保留 1 行，截干 1 行，形成高行～低行相间的行际结构，以充分改善高行生产树的光照条件。对高行植株辅以轻度修剪。共 420 株，其中 210 株为强度更新。

轻度修剪　对过密枝和病枯枝进行修剪，总修剪枝量控制在 20%以内；对株间交叉枝条作回缩修剪，使株间树冠空隙能保持在 1.5 m 以上。共 485 株。

更新修剪时间为 1991 年 5～7 月。改造后的保存数为 1994 株，其中 5 m 高以上大树 1110 株，截干树 884 株（嫁接树 598 株）。

更新改造后的抚育管理

土壤管理　（1）坡地改台地，搞好水土保持。大桥头芒果园无灌溉条件。坡改台不仅能最大限度地积蓄自然降水，减少水土流失，而且也方便管理。改台时间为 1991 年 8～10 月；（2）增加施肥次量，提高树体营养水平。在更新改造前很少施肥。在更新改造后至 1993 年收果前的两年中先后施肥 5 次，大树每株共施昆产复合肥（10∶10∶5）3 kg，尿素 2 kg，过磷酸钙 2 kg，糖泥 50 kg，截干树减半；（3）合理间作，培肥土壤。在强度更新的片区和其余空旷行间种植白薯藤（饲料）、生姜、辣椒等矮棵作物及大翼豆等绿肥。间作不仅可以免除杂草，还可培肥土壤，增加收入。

树体管理　（1）病虫害防治：其重点是一虫二病（脊胸天牛与炭疽病、白粉病）。脊胸天牛主要以幼虫为害，它产卵并发育于枝干中，直接蛀空枝条，引起大小枝条折断，严重削弱树势，降低产量。防治方法为砍除虫枝，剖枝灭虫与日光灯诱扑成虫相结合。其余病虫害以化学防治为主，年喷药 5～6 次。（2）更新植株的管理：重点是除萌保梢。对 5 m 更新株，在经短截的干枝上易萌发多个新梢，应按其长度在不同方位选留 5～9 条新梢作为树冠上层的延长枝，其余萌梢应定期剪除。截干更新株更易萌生大量芽苞和新梢，当新梢长至 10 cm 以上时，每桩头选留不同方位的健壮新梢 7～10 枝，第二年再从中选留 3～5 枝作为骨干枝培养。截干更新株应特别注意病虫害的防治，喷药次数应多于大树，此外，锯干后对其截面应及时涂漆以防受雨腐烂，树干应刷石灰以防日灼。

试验结果

几类植株的生长状况

各类大树的生长状况　改造两年后的树冠由于光照条件普遍得到改善，中下部枝条得以较好的生长，冠幅均有所扩大。隔行更新的大树冠径达 783.5±109.2 cm，轻度更新的达 684.4±90.3 cm，轻度修剪的达 643.9±105.1 cm。

强度更新株的生长状况　不经嫁接的截干实生树两年后即可形成 1 个枝叶丰满的圆头形树冠，冠高 210～270 cm，冠径 210～250 cm，干枝粗 2.5～4.5 cm；发枝 1 年后嫁接，再经 1 年培养亦可基本形成树冠，多数植株冠高 150～200 cm，冠径 130～180 cm，干枝粗 2.5～4.0 cm。

开花结实情况

1993 年全园 1100 株大芒果树开花多的植株（花枝量达 70%以上）共 479 株，占 43.15%。花多植株在各类树中的比例分别为：轻度更新 57.7%，隔行更新 55.2%，轻度修剪 33.8%。强度更新植株仅有 53 株开花，占截干株数的 6%。其中嫁接树 40 株，实生树 13 株。

1993 年全园总收果 44360 kg，其中大树 44257 kg，平均株产近 40 kg，强度更新株收果 103 kg。在几种改造类型中，单位面积产量以轻度更新的为高，隔行更新的次之，轻度修剪的为低；单株产量以隔行更新的大树为高，轻度更新的次之，轻度修剪的为低（表 1）。

表1 大桥头芒果园几种改造方式的效果比较(1993)

Table 1 Output comparation of different rejuvensting measures(1993)

改造方式	面积(hm^2)	株数	产量(kg)	kg／hm^2	株产(kg)
轻度更新	1.23	255	12052	9798.37	47.3
隔行更新	2.00	210	13648	6824.00	65.0
轻度修剪	3.09	645	18557	6005.50	28.8
合　计	6.32	1110	44257	7002.69	39.9

更新改造的效果

由于抓准了老果园的主要矛盾，正确地采取了以改善光照条件为主、多种措施相配合的综合治理的方针，使得这样一个严重衰退的老果园在两年时间内面貌一新，产量翻番，其更新改造的效果是十分明显的。1992年产量（8121 kg）与1991年产量（44420.5 kg）相比，增产83.71%。1993年产量（44360 kg）与1991年产量相比，增产881.3%，为改造前一年的10.03倍，为改造前3年平均年产量的21.65倍，总产接近历史最高年产量。

1993年全县芒果生产为大年，估计总产量在100万kg左右。大桥头芒果园种植面积仅占全县种植总面积的0.63%，产量却占4.44%。1994年全县芒果生产为小年，估计总产量在30万kg左右，大桥头芒果园产13244 kg，占全县总产量的4.41%，所占面积与所占产量之比为1∶7，可见大桥头芒果园在全县芒果生产中占有重要的地位。

在1994年大桥头果园的总产量中，强度更新株的产量达3010.25 kg，占全园总产的22.73%，产量比例较1993年（仅占0.23%）有了大幅度的提高。其中，未经嫁接的实生树平均株产1.35 kg，结果株数不足10%；嫁接树平均株产4.39 kg，高产株达64.8 kg，结果株数超过50%。试验结果表明，强度更新（截干更新）改造以高接换种的投产早，见效快。在所嫁接的品种中以秋芒和菲律宾12号结实早，产量高。对未经嫁接的截干株，结实的早迟与截干的高度成正相关，截干部位愈低，进入结实期愈晚。

果实质量：经较好的抚育管理，果园的果实质量较之过去也有了很大的提高，售价较好的一、二级果占85%以上（表2）。

表2 大桥头芒果园果实整齐度观测*

Table 2 Observation of regularity of fruit growth in Daqiaotou mango plantation.

分级	三年芒			分级	象牙芒		
	单果重(g)	个数	平均单果重(g)		单果重(g)	个数	平均单果重(g)
1	＞180	26	206.0	1	＞500	17	615.6
2	150～180	62	174.8	2	400～500	73	420.1
3	120～150	12	125.8	3	300～400	70	360.0
合计		100	177.1	合计		100	448.1

* 1993.7.21随机采样

果实的健康度还有待于进一步提高。经观测，在上述成熟果实中，无任何病斑虫疤的尚不足25%，其余多少具有一些病斑或虫疤，还须进一步加强病虫害控制。

小结与讨论

对几种改造模式的初步评价

从改造两年后的情况来看，几种改造模式的增产效果为：轻度更新＞隔行更新＞轻度修剪。强度更新的植株前两年处于树冠形成阶段，第 3 年结实株数显著增多，产量比例增大，预计到第 4 年以后以嫁接树为主的更新株将普遍进入投产期而逐渐成为新一代的生产树。

轻度更新　植株受直射光照射的时间长，树冠发育良好，立体结实性好。同时因其高度降低了一半，树体管理和果实采摘均为方便，是值得重点推广的 1 种改造方法，适宜在株行距较大的果园和零星散植的大芒果树运用。

隔行更新　由于更新行植株截干，相邻两行大芒果树的行距就暂时扩大了 1 倍，光照条件得到显著改善，侧枝发育好，结果增多，单株产量提高很快。对于更新行，原准备经培养成形进入投产期后取代另行大树的设想现在看来似不现实，因两侧大树产量上升而不可能在短期内又进行强度更新，同时更新行因受两侧大树遮光，枝条容易徒长而迟迟不能开花结实，故宜早砍除之。由此，此种改造模式宜演变为隔行间伐，不失为 1 种简单易行的改造方法。

轻度修剪　由于对植株进行了适度的修剪，透光度有所改善，产量亦有较大的提高。但这种改造方法仅仅是权宜之计，因为树体的光照仅仅是得到暂时的改善，随着枝叶的生长，荫蔽的问题会再度出现，而于高空作业，进行经常性的修剪亦不容易做到，今后宜用轻度更新与适当疏伐相结合的改造方法。

强度更新　试验结果表明，未经嫁接的更新树因新形成的树冠童期较长，更新后第 3 年仅有极少数的植株开花结实；嫁接的更新树在更新后第 3 年（嫁接后第 2 年）即可投产。因此，强度更新应走“嫁接更新”之路。

果园密度问题应当引起广泛的注意

为了充分利用土地和阳光，果园前期适当的密植是合理的，但当枝叶密度增大影响光照进而导致产量下降时即应适当的修剪或疏伐。芒果是典型的阳性植物，它对光的反应极为敏感，处于荫蔽环境下的芒果树很少结实，即有少量果实也成熟缓慢，风味不佳。美国佛州芒果栽培的经验指出：一个不能忽视的问题是无论幼树或老树，都应当培养成一个分枝均衡的树冠，以尽可能最大限度地使叶面充分暴露在阳光下(Ochse 等，1961)。作为一个栽培群体的果园，总是处于一种动态变化之中。随着芒果树的长大、荫蔽度也自然随之增大。在不加调整，听其自然生长的情况下，植株互荫和自荫的现象越来越严重，作为有机物质“合成工厂”的绿色叶片亦随着光照的减少和能源的匮乏而成为低效或无效的器官，这就是“森林果园”树大不结果或少挂果的根本原因。在云南，传统栽培的老芒果园不少，一栽多年，舍不得修剪和疏伐，结果适得其反。这是一个应当引起广泛注意的问题。近年来，元江一些老果园开始实行计划密植，通过疏伐和修剪普遍取得了明显的效益。

参 考 文 献

华中农学院主编，1985. 果树研究法. 北京：农业出版社，264

Ochse J J, Soule M J. *et al*, 1961. Tropical and Subtropical Agriculture, vol. Ⅰ. New York: The Macmillan Company. 543